

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-197106

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月31日

B 01 D 13/01  
37/028014-4D  
F-2126-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 中空糸モジュールを用いる濾過塔

⑮ 特 願 昭61-38349

⑯ 出 願 昭61(1986)2月25日

⑰ 発 明 者	奥 川	克 己	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 発 明 者	砂 岡	好 夫	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 発 明 者	渡 辺	正 勝	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 発 明 者	谷 口	康 雄	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 発 明 者	斉 藤	正 彦	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 発 明 者	荒 蒔	政 治	東京都文京区本郷5丁目5番16号	オルガノ株式会社内
⑰ 出 願 人	オルガノ株式会社		東京都文京区本郷5丁目5番16号	
⑰ 代 理 人	弁理士 高 橋 章			

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中空糸モジュールを用いる濾過塔

## 2. 特許請求の範囲

1. 下部隔板と上部隔板を内設することにより、内部を上室、中室、下室に分割し、両端が開口した中空糸を多数束ねた中空糸モジュールを中室に立設し、原水を中室に流入して各中空糸の外側から内側に原水を流入して得た濾過水を各中空糸の両端開口部を介して、下室およびまたは上室から外部へ流出する濾過塔であって、当該中空糸モジュールの各中空糸の下端開口部をコネクタの上部に納め、当該コネクタの下部に集水管の上部開口部を連通し、またコネクタの下方にスカート部を設けるとともに、中空糸モジュールの下方にスカート部で受けた気泡を各中空糸の下方部から各中空糸の外周面に分散するための気泡分散機構を付設し、当該中空糸モジュールの上端を上部隔板に貫通することにより各中

空糸の上端を上室に連通し、また前記集水管を下部隔板に貫通することにより、集水管の下端開口部を下室に連通し、さらに前記コネクタに設けたスカート部と下部隔板の間に、スカート部内に気泡を導入するための気泡分配機構を設けたことを特徴とする中空糸モジュールを用いる濾過塔。

2. 濾過塔の外部に上室と下室とを連通する連通管を設置した特許請求の範囲第1項記載の中空糸モジュールを用いる濾過塔。
3. 濾過塔の内部に上室と下室とを連通する連通管を設置した特許請求の範囲第1項記載の中空糸モジュールを用いる濾過塔。
4. 中空糸モジュールの内部に連通管を設置することにより、当該連通管の上端開口部を上室に連通し、当該連通管の下端開口部をコネクタ内に連通した特許請求の範囲第1項および第3項記載の中空糸モジュールを用いる濾過塔。

## 3. 発明の詳細な説明

特開昭62-197106 (2)

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は火力発電所あるいは原子力発電所における用廃水中に含まれるクラッドを除去する場合等に使用できる中空糸モジュールを用いた濾過塔に関するものであり、特に前記用廃水中含まれるクラッドを除去するために設置されているプレコート型濾過塔を中空糸モジュールを用いる濾過塔に改造したり、あるいは中空糸モジュールを用いる濾過塔として設置したものを濾過塔の内部を若干変更するだけでプレコート型濾過塔として用いられるように工夫した中空糸モジュールを用いる濾過塔に関するものである。

## &lt;従来の技術&gt;

従来より火力発電所あるいは原子力発電所における用廃水、特に復水中に含まれる酸化鉄等のクラッドを除去するためにプレコート型濾過塔が用いられている。

従来の当該プレコート型濾過塔の構造は、第6図に示したごとく、原水管1と連通した下部隔板2を濾過塔3内に設けて、濾過塔3内を上室Aと

下室Cに区分し、上室A内に集水管5を連通する多数の濾過エレメント4を立設するとともに、前記下部隔板2に前記集水管5を貫通させることにより、当該集水管5の下端を下室C内に突出させ、さらに下室に処理水管6と洗浄空気管7を連通し、また上室Aに臨む原水管1の上部にバフフルプレート8を付設したものである。なお9は空気抜き管であり、10ないし13は弁である。

このような従来のプレコート型濾過塔における操作は以下の通りである。

すなわち濾過エレメント4に濾過助剤をプレコートする場合は、原水管1と処理水管6とをプレコート槽（図示せず）、プレコートポンプ（図示せず）を介して閉鎖循環系とし、プレコート槽に粉末イオン交換樹脂等の濾過助剤のスラリー液を調整し、濾過塔の上室Aおよび下室Cを満水状態にして弁10、11を開けてプレコートポンプを駆動することにより、前記スラリー液を原水管1より流入する。このような操作によりスラリー液は上室Aに流入した後、スラリー液が各濾過エレ

メント4を通過する際に、スラリー液中の濾過助剤が各濾過エレメント4の外周にプレコートされ、その濾液は各集水管5によって下室Cに集水され、次いで処理水管6を介して前記プレコート槽に循環される。

このような操作により各濾過エレメント4に濾過助剤をプレコートした後、原水を濾過する場合は以下のようにして行われる。

すなわち弁10および弁11を開いて原水を原水管1から流入し、前述した濾過助剤のプレコート層に原水を通過させて、原水中に存在するクラッドを濾過し、その処理水を処理水管6から流出する。

また濾過終了後に以下のようなプレコート層の剝離操作を行う。

すなわち弁13および弁10を開けて上室A内の水を抜くことにより、まず濾過エレメント4にプレコートした使用済の大部分の濾過助剤を自然落下により剝離し、当該濾過助剤を原水管1より排出する。次いで弁12を開けて洗浄空気管7か

ら圧縮空気を流入することにより、集水管5の下端上方部に存在する濾過水を急激に集水管5を介して濾過エレメント4に逆流させ、その後処理水管6からの逆流水と洗浄空気管7からの圧縮空気による気液混合物を濾過エレメント4に逆流させて濾過エレメント4に残留する濾過助剤をさらに洗浄するものである。またこのようなプレコート層の剝離操作が終了した後、前述した濾過助剤のプレコート操作および通水を繰り返す行う。

## &lt;発明が解決しようとする問題点&gt;

従来のプレコート型濾過塔の構造は第6図に示したごとくであり、濾過助剤として粉末カチオン交換樹脂と粉末アニオン交換樹脂とを用いる場合は原水中のクラッドの除去とともに、原水中の不純物イオンも除去できるという利点はあるものの、クラッドの除去に濾過助剤を用いるので以下の様な欠点を有している。

すなわち当該プレコート型濾過塔をたとえば沸騰水型原子力発電所の復水の処理に用いた場合は、前記プレコート層の剝離の際に、放射性固形物を

特開昭62-197106(3)

含む多量の使用済濾過助剤が排出され、したがってこれをさらに放射性廃棄物として処理する必要がある。

ところが、プレコート型濾過塔において排出される固形物の大部分はプレコート剤として使用した使用済の濾過助剤であり、プレコート型濾過塔はいたずらに放射性廃棄物の排出量を増加させるという欠点がある。したがってこのようなプレコート型濾過塔の欠点を解決するものとして、近年、復水中のクラッドを除去する際に、多数本の中空糸を束ねた中空糸モジュールを濾過塔内に多数立設し、濾過助剤を用いることなく、当該各中空糸で直接クラッドを濾過することにより、放射性廃棄物量を大幅に低減させようとするのが試みられている。

なおこのような中空糸モジュールを用いる濾過塔においては、復水中の不純物イオンは除去できないので、不純物イオンを除去するために当該濾過塔の前段あるいは後段に粒子状のカチオン交換樹脂と粒子状のアニオン交換樹脂を用いた脱塩塔

を設置したり、場合によっては中空糸モジュールを用いる濾過塔の後段に粉末カチオン交換樹脂と粉末アニオン交換樹脂を濾過助剤として用いる前述した従来のプレコート型濾過塔を設置したりするのが普通である。

本発明はこのような中空糸モジュールを用いる濾過塔の構造に関するものであり、特に従来から用いられている第6図に示したようなプレコート型濾過塔を中空糸モジュールを用いる濾過塔として比較的簡単に改造可能な構造の中空糸モジュールを用いる濾過塔を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

本発明は第6図に示した従来のプレコート型濾過塔の原形をなるべく変更しないようにした中空糸モジュールを用いる濾過塔に関するもので、基本的には濾過エレメント4を多数の中空糸を束ねた中空糸モジュールに変更し、当該中空糸モジュールと集水管5とをコネクターを介して連結せしめ、また中空糸モジュールの上端に上部隔板を設けて濾過塔内を上室、中室、下室に分割し、原水

7

を中室から流入して中室に立設した各中空糸モジュールの各中空糸の外側から内側に通して濾過水を得、当該濾過水を下室およびまたは上室から得られるようにし、かつ濾過後において、各中空糸の外周面に付着したクラッドを気泡の振動作用によって剝離させるための気泡分散機構および気泡分配機構を各中空糸モジュールの下方部に設置したことを特徴とするものである。

以下に本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の実施態様の一例を示す濾過塔の説明図であり、濾過塔3内を上部隔板14と下部隔板2により上室A、中室B、下室Cに分割し、中室Bにコネクター16および集水管5を介して他数の中空糸モジュール15を立設する。

当該中空糸モジュール15とコネクター16と集水管5の細部は第2図に示したごとく、両端が開口した多数(図面では3本を示したが、通常は100本以上使用する)の中空糸17を束ね、当該中空糸束の両端の各中空糸間の隙間を接着剤等で接着した固定部18を有した中空糸モジュール

8

15を構成し、当該中空糸モジュール15の下端開口部を集水室19を有するコネクター16の上部に納め、また当該コネクター16の下部に集水管5の上部開口部を連通する。

なお20は中空糸モジュール15の外筒であって、水の流進口21と空気抜き口22を有するものであるが、当該外筒20はネット状のものであり、ネット状とした場合は前記流進口21および空気抜き口22の付設は必要ない。

当該コネクター16の側板に気泡通路23を設けるとともに、中空糸モジュール15の下方に当該気泡通路23に通じる気泡分散部24を設けて、各中空糸17の外周面に気泡を分散するための気泡分散機構25を構成し、コネクター16の下方にスカート部26を設ける。中室Bに中空糸モジュール15を立設するにあたっては、中空糸モジュール15の上端を取付具27を介して上部隔板14を貫通して、各中空糸17の上端開口部を上室Aに連通し、また集水管5を下部隔板2を貫通して、集水管5の下端開口部を下室C内に連通す

9

10

特開昭62-197106 (4)

る。

前記スカート部26と下部隔板2の間には、各集水管5を包囲するようにして多孔板28を設置し、当該多孔板28の下方に空気吹出口29を有する筒状体30を連通して気泡分配機構31を構成する。

なお気泡分配機構31は、スカート部26内に気泡を導入するために設けるものであるから、本目的を達するものであれば、第2図に示したような構造に限定されるものではない。

また第1図に示したように、上部隔板14の下方の濾過塔3の側面部に弁32を有した空気ブロー管33を設けるとともに、原水管1に弁34を有した空気流入管35を分岐して設ける。なおその他の配管および弁の構成は第6図に示した従来のプレコート型濾過塔と同様なので説明を省略する。

#### <作用>

本濾過塔の操作は以下の通りである。

まず原水を濾過する場合は、弁10および弁1

1を開口し、原水管1から原水を流入する。原水管1を介して中室Bに流入した原水は各中空糸モジュールの流通口21を通過して各中空糸17の外周面に達し、各中空糸17の外側から内側に原水が通過する際に原水中のクラッド等の固形物を各中空糸17の外周面で濾過し、濾過水はコネクター16、集水管5を介して下室Cに達し、次いで処理水管6から濾過塔3外部へ取り出される。なお当該濾過において弁13を開口して、濾過水を上室Aを介して空気抜き管9からも取水することができる。

このような濾過を続行することにより、各中空糸モジュール15の圧力損失が増加したり、あるいは規定量の濾過を行った後、以下の洗浄操作を行う。

まず弁10および弁11を閉じ上室Aおよび下室Cに濾過水を、さらに中室Bに原水を満たしたまま、弁32および弁34を開口して空気流入管35から圧縮空気を流入して各中空糸モジュール15を空気攪拌する。

1 1

すなわち空気流入管35から流入した圧縮空気は多孔板28に衝突し、次いで空気吹出口29から気泡状となって上昇し、当該気泡はスカート部26で受けられた後、気泡通路23、気泡分散部24に達し、各中空糸17の外周面を振動させながら中空糸モジュール15の上部に至り、次いで空気抜き口22、空気ブロー管33を介して濾過塔の外部へ放出される。

このような空気攪拌により、各中空糸17が気泡によって振動を与えられるので、各中空糸17の外周面に付着したクラッド等の固形物は効果的に剝離される。

上記空気攪拌を終了した後、弁34を閉じ、弁10を開口して中室B内の水を抜く。当該水抜きにより多量の固形物を含んだ濃縮液が濾過塔3外に得られる。

次に以下の逆洗浄を行う。

すなわち洗浄空気管7から圧縮空気を流入し、下室C内であって集水管5の上方部に存在する濾過水を集水管5、コネクター16の集水室19を

1 2

介して各中空糸17の内側から外側に通過させる逆洗を行い、各中空糸17の外周面に残留している固形物を剝離し、当該固形物を含む排水を同じように弁10を開口して外部へ取り出す。

なお上述の逆洗浄にあたって、洗浄空気管7からの圧縮空気の流入とともに、弁13を開口して空気抜き管9からも圧縮空気を流入し、上室A内に存在する濾過水も各中空糸17の内側から外側に通すこともできる。

このような逆洗浄が終了した後、弁10、弁32、弁12、弁13を開口して原水を原水管1から中室Bに流入し、中室B内の空気を空気ブロー管33より放出して中室B内を原水で満たし、次いで弁32を閉じ各中空糸17による濾過を行い得られる濾過水で上室A内の空気を抜くとともに、下室C内の空気を抜き、各室を満水とした後、弁12、弁13を閉じ、弁6を開口して前述した濾過を続行する。

前述したごとく濾過中における濾過水は処理水管6あるいは空気抜き管9から得ることができる

1 3

1 4

特開昭62-197106(5)

が、処理水管6単独のみで得るより、空気抜き管9からも得た方が、中空糸17内の流速を大とすることができ、結果的に濾過塔3の処理容量を大とすることができる。

何故ならば中空糸17の内径は通常0.2~1.2mmとかなり細いから、当該中空糸17内を通過する際の圧力損失は、中空糸17の長さにかなり影響され、したがって各中空糸17の一端から濾過水を取り出すよりも、その両端から取り出した方が、濾過水の中空糸内における通過長さは1/2となり、圧力損失もほぼ1/2となる。換言すれば各中空糸17の圧力損失を一定とした場合は、各中空糸17の一端から濾過水を取り出すよりも、その両端から取り出した方が濾過水量を大とすることができる。

このように各中空糸17の一端から濾過水を流出させるより、両端から流出させた方が有利であり、その方策として前述したごとく濾過水を処理水管6と空気抜き管9の両方から得ることを述べたが、この場合は、濾過塔3回りの配管がやや複

雑となるという不具合がある。

したがってこの不具合を解決する手段として、第3図に示したように濾過塔3の外部に上室Aと下室Cとを連通する連通管36を1本あるいは複数本設けたり、あるいは第4図に示したように濾過塔3の内部に同じ目的のための連通管36を1本あるいは複数本設けることができる。

このように連通管36を設けることにより、上室A内の濾過水を、下室Cを介して単独の処理水管6から流出できるので、前述した濾過塔回りの配管が複雑となることがない。

また第5図に示したごとく連通管36を中空糸モジュール15内に設けることもできる。

すなわち連通管36の周囲に両端が開口した各中空糸17を配置し、当該各中空糸17と連通管36の両端の隙間を接着剤等で接着して固定部18として中空糸モジュール15を構成し、その上端を取付具27を介して上部隔板14を貫通して、各中空糸17の上端開口部と連通管36の上端開口部を上室Aに連通し、またその下端、すなわち

15

各中空糸の下端開口部と連通管36の下端開口部をコネクター16の上部に納めたものである。なお他の部分の構造は第2図と同様なので説明を省略する。

第5図に示した中空糸モジュール15においては、各中空糸17内を上昇して上室Aに達した濾過水を中空糸モジュール15内に設けた連通管36を介して集水室19、集水管5を介して下室Cに流出できる。なお各中空糸17内を下降する濾過水は集水室19、集水管5を介して下室Cに流出するのは言うまでもない。

このように連通管36を中空糸モジュール15内に設けることにより、濾過塔3の外部あるいは内部に独立した連通管36を設けることなく、上室A内の濾過水を下室Cを介して単独の処理水管6から流出できるので、濾過塔3の構造をより簡素とすることができる。

<効果>

以上説明したごとく本発明の中空糸を用いる濾過塔は、従来のプレコート型濾過塔における濾過

16

塔3、下部隔板2、原水管1、処理水管6、集水管5、空気抜き管9、弁10、11、12、13等を全て利用することができ、従来のプレコート型濾過塔を中空糸を用いる濾過塔として改造する点で極めて優れている。

また気泡分散機構および気泡分配機構を設けたので、中空糸の洗浄効果が優れており、また濾過塔の外部あるいは内部または中空糸モジュール内に連通管を設けることにより、各中空糸内を通過させるべき濾過水の流速を大とさせることができ、濾過容量を大とすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図はいずれも本発明の実施態様を示す図面であり、第1図は濾過塔の断面説明図、第2図は濾過塔内に用いる中空糸モジュールとコネクターと集水管の拡大説明図、第3図および第4図は他の実施態様である濾過塔の断面説明図、第5図は他の実施態様である中空糸モジュールとコネクターと集水管の拡大説明図であり、第6図は従来のプレコート型濾過塔の断面説明図で

17

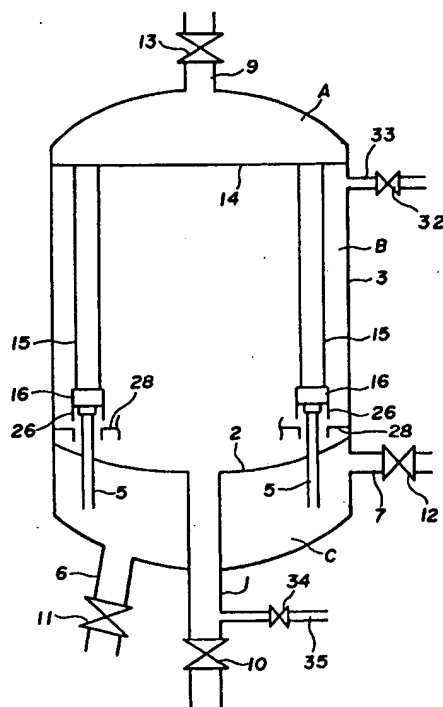
18

特開昭62-197106(6)

ある。

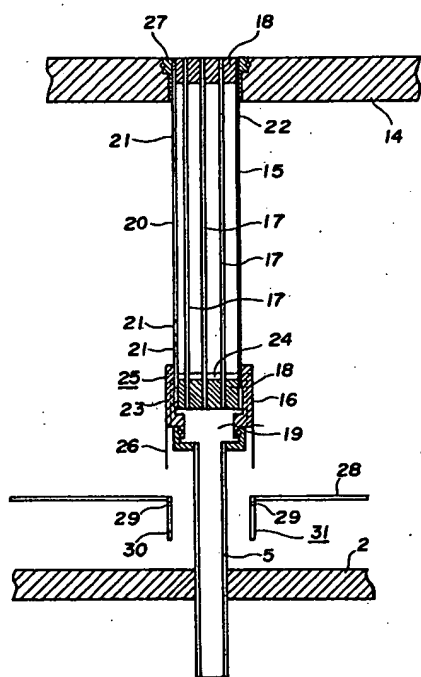
- |          |               |
|----------|---------------|
| 1…原水管    | 2…下部隔板        |
| 3…濾過塔    | 4…濾過エレメント     |
| 5…集水管    | 6…処理水管        |
| 7…洗浄空気管  | 8…バフフルプレート    |
| 9…空気抜き管  | 10、11、12、13…弁 |
| 14…上部隔板  | 15…中空糸モジュール   |
| 16…コネクター | 17…中空糸        |
| 18…固定部   | 19…集水室        |
| 20…外筒    | 21…流通口        |
| 22…空気抜き口 | 23…気泡通路       |
| 24…気泡分散部 | 25…気泡分散機構     |
| 26…スカート部 | 27…取付具        |
| 28…多孔板   | 29…空気吹出口      |
| 30…筒状体   | 31…気泡分配機構     |
| 32…弁     | 33…空気ブロー管     |
| 34…弁     | 35…空気流入管      |
| 36…連通管   |               |

第1図

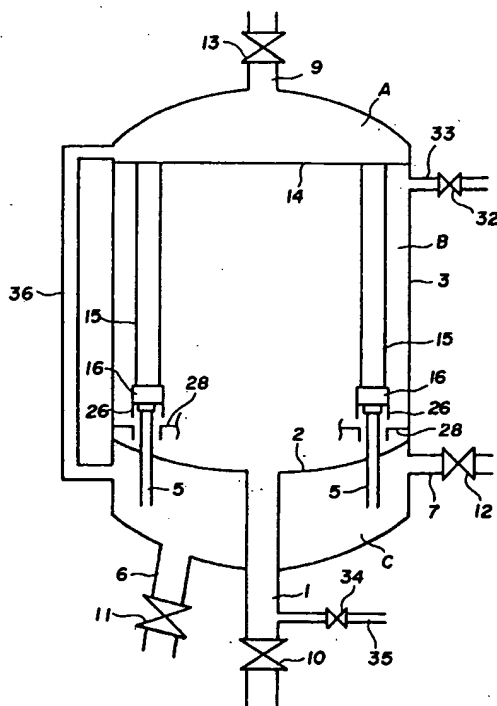


19

第2図

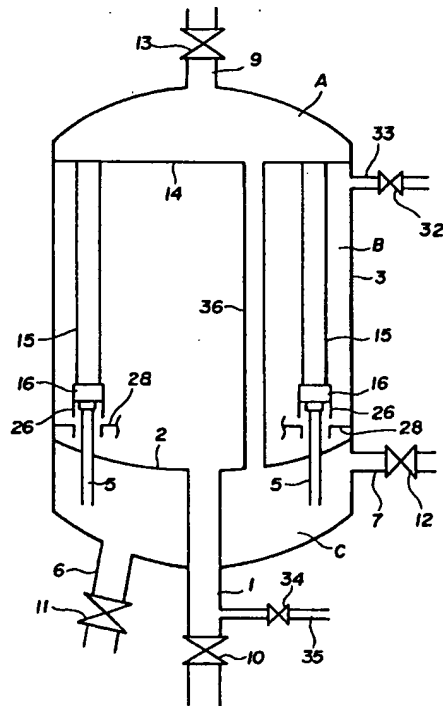


第3図

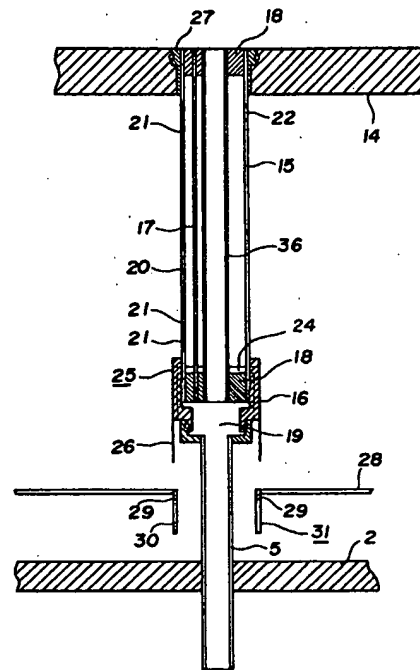


特開昭62-197106 (7)

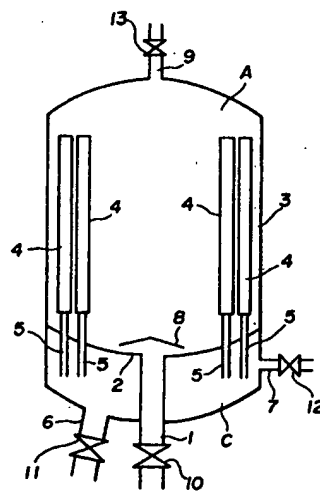
第 4 図



第 5 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**